

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221944

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

G03G 21/00

(21)Application number : 09-028106

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1997

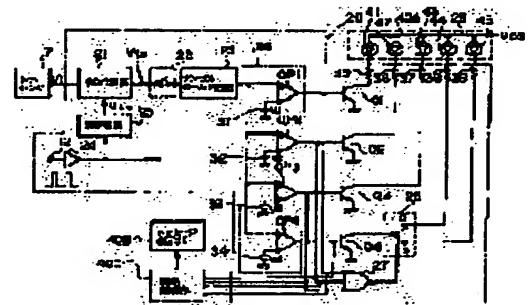
(72)Inventor : IKISU TOORU  
TSUTSUMI YASUYUKI  
FUJITA NAOTOSHI  
OKABE KOUJI  
SUDA MASAKI

## (54) RESIDUAL TONER DETECTING METHOD AND DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect residual toner stepwise by detecting a change state in the residual toner stepwise, based on the detection output of a toner sensor.

SOLUTION: The detection output  $V_t$  of the toner sensor 7 is fetched in an averaging circuit 21 and the average value of the detection output  $V_t$  is outputted by the averaging circuit 21. In other words, from this averaging circuit 21, an average value  $V_{t0}$  every ten rotations of an agitator is outputted. Then, the average value data  $V_{t0}$  is held in a sample holding circuit 23. The average value data  $V_{t0}$  of the toner sensor 7 held in the sample holding circuit 23 is compared with plural reference decision values  $V_1$ - $V_4$  set by reference power sources 31-34, by operation amplifiers OP1-OP4, in a comparator circuit 26. Then, the display region of a residual toner display part, 40A is turned off stepwise according as a change in the average value  $V_{t0}$  into the reference decision values  $V_1$ - $V_4$  and the amount of toner remaining in the toner tank of an electrophotographic device can be stepwise displayed to be visible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特実: P 特許

出願番号: 特願平 9-28106 (平成 9 年 (1997) 2 月 12 日)

公開番号: 特開平 10-221944 (平成 10 年 (1998) 8 月 21 日)

公告番号:

登録番号:

出願人: 富士ゼロックス株式会社 (1)

発明名称: トナー残量検知方法及び装置

要約文: 【課題】 段階的なトナー残量検知を正確に行うこと。【解決手段】 トナー槽 2 内のトナー 3 の残量を検知するトナーセンサ 7 と、トナーセンサ 7 の検知出力の平均した値を出力する平均化回路 21 と、平均化回路 21 の出力を一時的に保持するサンプルホールド回路 23 と、サンプルホールド回路 23 により保持された平均値データとトナー残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値とを順次、大小比較する比較回路 26 と、比較回路 26 の比較結果を表示する表示装置 40

公開 IPC: \*G03G15/08, 114, IG03G21/00, 386

公告 IPC:

フリー KW: トナー 残量 検出 方法, 装置, トナー センサ, 検出 出力, トナー 残量, 変化 状態, 段階, 検出, トナー 残量 検出, 正確, 磁性 トナー, 複写機, プリンタ, 電子 写真 装置, V t

自社分類:

自社キーワード:

最終結果:

関連出願: (0)

審判:

審決:

対応出願: (0)

## 中間記録

| 受付発送日      | 種別       | 料担コード | 条文 |
|------------|----------|-------|----|
| 1997/02/12 | 63 出願書類  | 21000 |    |
| 1999/01/04 | 74 代理人変更 |       |    |
| 2002/09/20 | 97 審査記録  |       |    |
| 2002/09/25 | 97 審査記録  |       |    |
| 2003/03/04 | A2 拒絶査定  |       |    |

| 受付発送日      | 種別       | 料担コード | 条文 |
|------------|----------|-------|----|
| 1997/02/18 | ZS 他庁審査処 |       |    |
| 2001/07/13 | 62 審査請求書 | 08300 |    |
| 2002/09/20 | 97 審査記録  |       |    |
| 2002/10/01 | 13 拒絶理由通 |       |    |

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-221944

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/08

21/00

識別記号

1 1 4

3 8 6

F I

G 0 3 G 15/08

21/00

1 1 4

3 8 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-28106

(22)出願日 平成9年(1997) 2月12日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 五十洲 徹

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

(72)発明者 堤 保幸

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

(72)発明者 藤田 尚寿

埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ

ロックス株式会社岩槻事業所内

(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

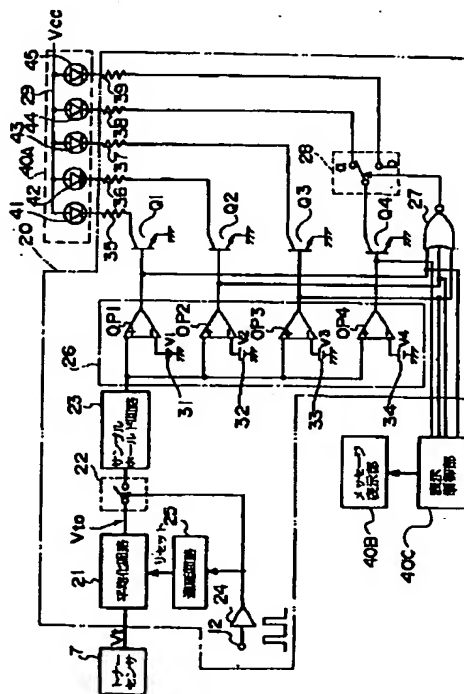
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トナー残量検知方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 段階的なトナー残量検知を正確に行うこと。

【解決手段】 トナー槽2内のトナー3の残量を検知するトナーセンサ7と、トナーセンサ7の検知出力の平均した値を出力する平均化回路21と、平均化回路21の出力を一時的に保持するサンプルホールド回路23と、サンプルホールド回路23により保持された平均値データとトナー残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値とを順次、大小比較する比較回路26と、比較回路26の比較結果を表示する表示装置40とを有する。



(2)

特開平10-221944

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナーの残量を検出するトナーセンサを有する電子写真装置のトナー残量検知方法において、トナーセンサの検知出力に基づいてトナー残量の変化状態を段階的に検知することを特徴とするトナー残量検知方法。

【請求項2】 前記トナーセンサの検知出力の平均値または積分値のいずれか一方と大きさの異なる複数の基準判定値との比較結果に基づいて前記トナー残量の変化状態を段階的に検知することを特徴とする請求項1に記載のトナー残量検知方法。

【請求項3】 前記段階的に検知するトナー残量の変化状態を可視的に表示することを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のトナー残量検知方法。

【請求項4】 前記トナーセンサは、透磁率センサであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のトナー残量検知方法。

【請求項5】 電子写真装置を構成する現像装置のトナー槽内のトナーの残量を検知するトナーセンサと、前記トナーセンサの検知出力を一定周期ごとに平均した平均値データと前記トナーの残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値とを比較する比較手段とを有することを特徴とするトナー残量検知装置。

【請求項6】 電子写真装置を構成する現像装置のトナー槽内のトナーの残量を検知するトナーセンサと、前記トナーセンサの検知出力を一定周期ごとに積分した積分値データと前記トナーの残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値とを比較する比較手段とを有することを特徴とするトナー残量検知装置。

【請求項7】 前記比較手段の比較結果に基づいてトナー残量を段階的に認識し得るように可視表示する表示手段を更に有することを特徴とする請求項5または6のいずれかに記載のトナー残量検知装置。

【請求項8】 前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量に対応した複数の表示領域を備え、かつ前記電子写真装置本体に配設された表示パネルと、該表示パネルの各表示領域を選択的に照明する照明手段とを有し、トナー残量を段階的に表示することを特徴とする請求項7に記載のトナー残量検知装置。

【請求項9】 前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量が最終段階に達した際に該当する表示領域をトナー残量が最終段階に達する前の表示色とは異なる表示色で表示することを特徴とする請求項7または8のいずれかに記載のトナー残量検知装置。

【請求項10】 前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量に応じた内容のメッセージを表示することを特徴とする請求項7に記載のトナー残量検知装置。

【請求項11】 前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量を示す指標となる情報を表示することを特徴とする請求項7に記載のトナー残量検知装置。

【請求項12】 前記トナーセンサは、前記現像装置のトナー槽の外壁に接触または近接して設けられた透磁率センサであることを特徴とする請求項5乃至11のいずれかに記載のトナー残量検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁性トナーを用いた複写機やプリンター等の電子写真装置のトナー残量検知方法及び装置に係り、特に、トナー残量をトナーセンサの出力電圧に基づいて検知するトナー残量検知方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複写機やプリンター等の電子写真装置における従来のトナー残量検知装置としては特開昭61-198025号公報、特開平3-77978号公報に記載されているように、圧電振動素子または透磁率センサをトナーセンサとして用い、トナー残量を検知するもの、あるいは特開昭58-31363号公報に記載されているように現像スリーブに印加される交流バイアスを用い、現像スリーブの長手方向に設けられた検出子に発生する誘起電圧に基づいてトナー残量を検出するものがあるが、これらのトナー残量検知装置では、トナーの有無の検知（トナーエンプティ検知）を行うのみであり、トナー残量が零になる直前での段階的なトナー残量検知（トナーニアエンド検知）は行われていない。

【0003】これに対してトナー残量を推定することが可能なトナー残量検知装置としては、特開昭62-63966号公報に記載されているように、印字される画像のドット数を計数し、この計数値を積算すると共に、この積算値と予め設定された基準値との比較結果から使用トナー量を推定する装置が提案されているが、この装置では印字される画像の種類により、例えば、モノクロ画像と濃淡画像等の濃度に階調を有する画像とでは実際トナー消費量が異なり、トナーの残量推定が正確になるという問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】感光体、帯電器、現像器、クリーニング部材が一体化したトナー使い切りのプロセスカートリッジを使用した電子写真装置のトナー残量を検知するのに従来では、プロセスカートリッジの寿命付近の検知、すなわちトナーエンプティ検知を行うだけでよかった。

【0005】しかしながら、最近では市場の要求としてトナー残量に応じた段階的な検知、すなわちトナーニアエンド検知の必要性が高まり、コスト低減の観点からこの要求を満たす必要がある。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、段階的なトナー残量検知を正確に行い得るトナー残量検知方法及び装置を提供することを目的とする。

(3)

特開平10-221944

3

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、トナーの残量を検出するトナーセンサを有する電子写真装置のトナー残量検知方法において、トナーセンサの検知出力に基づいてトナー残量の変化状態を段階的に検知することを特徴とする。

【0008】また請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のトナー残量検知方法において、前記トナーセンサの検知出力の平均値または積分値のいずれか一方と大きさの異なる複数の基準判定値との比較結果に基づいて前記トナー残量の変化状態を段階的に検知することを特徴とする

更に請求項3に記載の発明は、請求項1または2のいずれかに記載のトナー残量検知方法において、前記段階的に検知するトナー残量の変化状態を可視的に表示することを特徴とする。

【0009】また請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載のトナー残量検知方法において、前記トナーセンサは、透磁率センサであることを特徴とする。

【0010】また請求項5に記載の発明は、電子写真装置を構成する現像装置のトナー槽内のトナーの残量を検知するトナーセンサと、前記トナーセンサの検知出力を一定周期ごとに平均した平均値データと前記トナーの残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値とを比較する比較手段とを有することを特徴とする。

【0011】更に請求項6に記載の発明は、電子写真装置を構成する現像装置のトナー槽内のトナーの残量を検知するトナーセンサと、前記トナーセンサの検知出力を一定周期ごとに積分した積分値データと前記トナーの残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値とを比較する比較手段とを有することを特徴とする。

【0012】また請求項7に記載の発明は、請求項5または6のいずれかに記載のトナー残量検知装置において、前記比較手段の比較結果に基づいてトナー残量を段階的に認識し得るように可視表示する表示手段を更に有することを特徴とする。

【0013】更に請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のトナー残量検知装置において、前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量に対応した複数の表示領域を備え、かつ前記電子写真装置本体に配設された表示パネルと、該表示パネルの各表示領域を選択的に照明する照明手段とを有し、トナー残量を段階的に表示することを特徴とする。

【0014】また請求項9に記載の発明は、請求項7または8のいずれかに記載のトナー残量検知装置において、前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量が最終段階に達した際に該当する表示領域をトナー残量が最終

4

段階に達する前の表示色とは異なる表示色で表示することを特徴とする。

【0015】更に請求項10に記載の発明は、請求項7に記載のトナー残量検知装置において、前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量に応じたメッセージを表示することを特徴とする。

【0016】また請求項11に記載の発明は、前記表示手段は、前記トナー槽のトナー残量を示す指標となる情報を表示することを特徴とする請求項7に記載のトナー残量検知装置。

【0017】更に請求項12に記載の発明は、請求項5乃至11のいずれかに記載のトナー残量検知装置において、前記トナーセンサは、前記現像装置のトナー槽の外壁に接触または近接して設けられた透磁率センサであることを特徴とする。

【0018】本発明では、トナーセンサの検知出力の平均値または積分値のいずれか一方と大きさの異なる複数の基準判定値との比較結果に基づいて前記トナー残量の変化状態が段階的に検知されると共に、この段階的に検知されたトナー残量の変化状態が可視的に表示される。

【0019】請求項1乃至12に記載の発明によれば、トナーの有無のみだけでなく、トナーの残量レベルを段階的に判断することが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。本発明の第1の実施の形態に係るトナー残量検知装置を図1乃至図3を参照して説明する。図1には本発明が適用される電子写真装置の現像装置の構成が示されている。プロセスカートリッジ13を構成する現像装置1は、トナー槽2を有しており、トナー槽2に充填されたトナー3はトナーを攪拌及び搬送する攪拌／搬送手段であるアジテータ4、5によりトナー槽2内で攪拌されながら現像ロール6側に搬送される。尚、プロセスカートリッジ13は現像装置1及び図示していない感光体ドラム、クリーナ等により一体的に形成されている。

【0021】トナー槽2内のトナー残量を検知するトナーセンサ7は、電子写真装置本体10側、すなわちトナー槽2の底面側に、センサホルダー8、トナーセンサ7をトナー槽2の底面側に付勢する圧縮コイルバネ等で構成された弾性部材11を介して配設されており、プロセスカートリッジ13を電子写真装置本体10に装着する毎に弾性部材11の弾発力による所定の圧力でトナー槽2の下面のトナー残量検知領域に押し付けられる。このトナーセンサ7は、表示装置40が接続された残量検知回路部20に接続されている。トナーセンサ7は、例えば、透磁率センサである。

【0022】表示装置40は図2に示すようにトナー残量を目視可能に段階的に表示される複数の表示領域を備えたトナー残量表示部40Aと、トナー残量に応じたメ

(4)

特開平10-221944

5

ッセージを表示するメッセージ表示部40Bと、メッセージ表示部40Bの表示状態を制御する表示制御部40Cとを有している。トナー残量表示部40Aの詳細については後述する。トナーセンサ7、残量検知回路部20及び表示装置40はトナー残量検知装置を構成している。

【0023】アジテータ4の先端にはトナー3を攪拌し、トナー槽2を清掃する攪拌/清掃部材9が取り付けられており、アジテータ4によりトナー槽2内のトナー3を攪拌する毎に攪拌/清掃部材9によりトナー槽2の下面のトナー残量検知領域に対応するトナー槽2の内壁側が摺擦され、トナーセンサ7によりトナー残量が検知される。トナーセンサ7の検知出力は、残量検知回路部20に取り込まれ、残量検知回路部20により一定周期毎にトナーセンサ7の検知出力の平均値と大きさの異なる複数の基準判定値とを順次、比較することによりトナー槽2内のトナー残量が段階的に検知される。

【0024】図3(a)にトナー残量検知時のトナーセンサ7のアナログ出力の変化状態を示す。トナー槽2内でトナー3がアジテータ4の攪拌/清掃部材9によりトナー槽2の下面のトナー残量検知領域に対応するトナー槽2の内壁側が摺擦される毎にトナー残量検知領域に対応するトナー槽2の内壁側に位置するトナー3は一瞬、掻き取られ、トナーセンサ7のアナログ出力は低下し(ローレベル)、アジテータ4の攪拌/清掃部材9がトナー残量検知領域に対応するトナー槽2の内壁側を通過すると、元の位置にトナー3が戻るためトナーセンサ7のアナログ出力は上昇する(ハイレベル)。

【0025】このようにアジテータ4の攪拌/清掃部材9が1回転する毎にトナーセンサ7のアナログ出力は低下し、上昇する。トナー槽2に十分な量のトナー3が充填されている場合にはアジテータ4の攪拌/清掃部材9が1回転する毎に生じるトナーセンサ7のアナログ出力のハイレベル状態とローレベル状態との間の振幅が小さく、トナーセンサ7のアナログ出力の絶対的レベルも高いが、トナー3の消費に伴い、上記振幅が大きくなると共に、アナログ出力の絶対的レベルも小さくなる。

【0026】従来のトナー残量検知装置では、図1の構成例でアジテータ4の攪拌/清掃部材9が1回転する毎に生じるトナーセンサ7のアナログ出力のハイレベル状態をモニターし、トナーセンサ7のハイレベル状態のアナログ出力が基準レベル $V_{th}$ 以下になった時点で図3(b)に示すように判定出力を例えば、ローレベルからハイレベルに変化させるように2値状態に対応させることによりトナーの有無を検知していた。

【0027】本発明の第1の実施の形態に係るトナー残量検知装置の残量検知回路部20は、図4に示すようにトナーセンサ7の検知出力を平均化する平均化回路21と、アナログスイッチ22と、アナログスイッチ22からの出力を保持するサンプルホールド回路23と、アン

6

プ24と、遅延回路25と、判定回路26と、スイッチングトランジスタ $Q_1 \sim Q_4$ と、NORゲート27と、アナログスイッチ28と、電流調整用抵抗35~39とを有している。

【0028】また表示装置40は、発光ダイオード41~45を含むトナー残量表示部40Aと、メッセージ表示部40Bと、メッセージ表示部40Bを制御する表示制御部40Cとを有している。

【0029】平均化回路21の出力端はアナログスイッチ22を介してサンプルホールド回路23の入力端に接続されている。アナログスイッチ22は、入力端子12よりアンプ24を介して一定周期毎に入力されるパルス信号により一定周期毎にオン状態になるように駆動され平均化回路21の出力をサンプルホールド回路23に送出する。ここで一定周期とはアジテータの回転数のN倍、設定したプリント枚数、あるいは任意の時間等、トナーの消費量を定期的にチェックするための指標となり得るものであれば、どれを選択してもよい。第1の実施の形態ではアジテータ4が10回転中に出力されているトナーセンサ7の検知出力の周期を一定周期と定義する。また入力端子12より入力されるパルス信号は遅延回路25を介して平均化回路21に供給され、平均化回路21ではリセット信号として使用される。遅延回路25は平均化回路21の出力がサンプルホールド回路23で保持される以前に入力端子により入力されるパルス信号によりリセットされるのを防止するために設けられている。

【0030】このように一定周期毎に平均値化路22のリセットと平均値化路22の出力の保持とが行われる結果、サンプルホールド回路23には一定周期毎にトナーセンサ7の検知出力 $V_t$ の平均値 $V_{t0}$ が保持される。

【0031】比較回路26は、サンプルホールド回路23により保持されているトナーセンサ7の検知出力の平均値データ $V_{t0}$ と大きさの異なる複数の基準判定値とを比較するオペアンプ $OP_1 \sim OP_4$ と、各基準判定値 $V_1 \sim V_4$ を基準電圧としてそれぞれ、設定する基準電源31~34とを有している。基準判定値 $V_1, V_2, V_3, V_4$ は $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$ の関係にある。

【0032】NORゲート27は、オペアンプ $OP_1 \sim OP_3$ の出力すべてがローレベルのときにアナログスイッチ28の接点をa側からb側に切り替えるための切替信号をアナログスイッチ28に出力する機能を有している。

【0033】発光ダイオード41~44は例えば、緑色発光ダイオードであり、発光ダイオード45は赤色発光ダイオードであり、発光ダイオード41~45のアンノード側は共通接続され、かつ電源電圧 $V_{cc}$ の電源ライン29に接続されている。発光ダイオード41~45と図7に示す表示パネルとを含んでトナー残量表示部40Aが構成されている。図7に示すようにトナー残量表示部4

(5)

特開平10-221944

7

0Aを構成する表示パネル30は、表示領域d1～d4を有しており、発光ダイオード41が点灯したときは表示領域d1が、発光ダイオード42が点灯したときは表示領域d2が、発光ダイオード43が点灯したときは表示領域d3が、それぞれ照明され、発光ダイオード44または発光ダイオード45が点灯したときは表示領域d4が照明されるように構成されている。

【0034】次に比較回路26の基準電源31～34により設定される各基準判定値とトナー残量及び残り印字可能プリント枚数との関係を図10に示す。各基準判定値はそれぞれ基準電源31～34により例えば、 $V1=3.0(V)$ 、 $V2=2.7(V)$ 、 $V3=2.4(V)$ 、 $V4=1.8(V)$ に設定されている。更にプリント枚数に対するトナーセンサ7の検知出力 $Vt$ 及び基準判定値 $Vn$  ( $n=1\sim4$ )との関係を図5に示す。

【0035】トナーカートリッジが新品状態、すなわちトナー槽2にトナーが十分、充填されている状態からトナー残量が120g程度になるまでの範囲において、一定周期P毎に、例えば、アジテータ4が10回転毎に求められるトナーセンサ7の検知出力 $Vt$ の平均値 $Vt0$ は常に $Vt0\geq 3.0(V)$  ( $Vt0\geq V1$ )となる。以下、トナー残量が約120gから約80gの範囲では平均値 $Vt0$ は $2.7(V)\leq Vt0<3.0(V)$  ( $V2\leq Vt0<V1$ )となり、トナー残量が約80gから約50gの範囲では平均値 $Vt0$ は $2.4(V)\leq Vt0<2.7(V)$  ( $V3\leq Vt0<V2$ )、トナー残量が約50g以下の範囲では平均値 $Vt0$ は $1.8(V)\leq Vt0<2.4(V)$  ( $V4\leq Vt0<V3$ )となる。

【0036】また残り印字可能プリント枚数は、 $2.7(V)\leq Vt0<3.0(V)$ では約2000枚、 $2.4(V)\leq Vt0<2.7(V)$ では約1000枚、 $1.8(V)\leq Vt0<2.4(V)$ では約400枚である。

【0037】上記構成において、トナーセンサ7の検知出力 $Vt$ は、平均化回路21に取り込まれ、平均化回路21により検知出力 $Vt$ の平均した値が出力される。アナログスイッチ22は、入力端子12よりアンプ24を介して入力されるパルス信号により一定周期毎、すなわアジテータ4の10回転毎に一時的にオン状態になり、またその直後、遅延回路25を介して入力されるパルス信号により平均化回路21はリセットされる。この結果、平均化回路21ではアジテータ4の10回転毎の平均値 $Vt0$ が出力され、この平均値データ $Vt0$ はサンプルホールド回路23に保持される。入力端子12より入力されるパルス信号によってアナログスイッチ22がオン、オフ制御されるので、このサンプルホールド回路23に保持されている平均値データ $Vt0$ は、平均化回路21によりアジテータ4の10回転毎の平均値 $Vt0$ が出力される毎に書き換えられる。

【0038】サンプルホールド回路23に保持されているトナーセンサ7の平均値データ $Vt0$ は比較回路26において基準電源31、32、33、34により設定され

8

ている複数の基準判定値 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ とオペアンプOP1、OP2、OP3、OP4により大小比較される。トナーセンサ7の一定周期毎の平均値 $Vt0$ が、 $Vt0\geq V1$ である場合、すなわちトナー残量が、トナー槽2にトナーが十分、充填されている状態からトナー残量が120g程度までの範囲(残り印字可能枚数が2000枚以上)ではオペアンプOP1～OP4の出力はすべてハイレベルとなる。この結果、スイッチングトランジスタQ1～Q4がオン状態となり、発光ダイオード41～44が点灯し、トナー残量表示部40Aの表示パネル30の表示領域d1～d4がすべて緑色に点灯する(図6(1))。

【0039】次に $V2\leq Vt0<V1$ となった場合、すなわちトナー残量が、約120g程度(残り印字可能枚数が2000枚程度)ではオペアンプOP1の出力がローレベル、オペアンプOP2～OP4の出力はハイレベルになる。この結果、スイッチングトランジスタQ1がオフ状態、スイッチングトランジスタQ2～Q4がオン状態となり、発光ダイオード41が消灯し、発光ダイオード42～44が点灯する。このためトナー残量表示部40Aの表示パネル30の表示領域d1が消灯し、表示領域d2～d4が緑色に点灯する(図6(2))。

【0040】更に $V3\leq Vt0<V2$ となった場合、すなわちトナー残量が、約80g程度(残り印字可能枚数が1000枚程度)ではオペアンプOP1、OP2の出力がローレベル、オペアンプOP3、OP4の出力はハイレベルになる。この結果、スイッチングトランジスタQ1、Q2がオフ状態、スイッチングトランジスタQ3、Q4がオン状態となり、発光ダイオード41、42が消灯し、発光ダイオード43、44が点灯する。このため表示装置40の表示パネル30の表示領域d1、d2が消灯し、表示領域d3、d4が緑色に点灯する(図6(3))。

【0041】更に $V4\leq Vt0<V3$ となった場合、すなわちトナー残量が、約50g程度(残り印字可能枚数が400枚程度)ではオペアンプOP1～OP3の出力がローレベル、オペアンプOP4の出力がハイレベルになる。この結果、スイッチングトランジスタQ1～Q3がオフ状態、スイッチングトランジスタQ4がオン状態となる。

【0042】一方、オペアンプOP1～OP3の出力がローレベルになるためNORゲート27の出力はハイレベルとなり、アナログスイッチ28は接点がa側からb側に切り替えられる。このため発光ダイオード41～44が消灯し、発光ダイオード45が点灯する。このため表示装置40の表示パネル30の表示領域d1～d3が消灯し、表示領域d4のみが赤色に点灯する(図6(4))。

【0043】このようにプリント枚数累積に伴うトナー



(6)

特開平10-221944

9

10

量の消費により、比較回路26により比較される平均値  $V_{t0}$  が  $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$  と変化するにつれて表示装置40におけるトナー残量表示部40Aの表示領域  $d1 \sim d3$  は段階的に消灯し、電子写真装置のトナー槽2内のトナー残量が目視可能に段階的に表示される。ここで本実施の形態ではトナーエンブティ状態を検知する以前では緑色の点灯色により各表示領域を表示し、図6

(4) に示す表示状態では、ユーザーにプロセスカートリッジの交換時期を知らせる意味で表示領域  $d4$  を赤色の点灯色に切り換えられるので、プロセスカートリッジ 10の交換忘れを防止するのに有効である。

【0044】また表示制御部40CではオペアンプOP1～OP4の比較出力に基づいてトナー残量に応じたメッセージを表示させるための制御信号をメッセージ表示部40Bに出力する。この結果、メッセージ表示部40Bにはトナー残量に応じた例えば、オペアンプOP1～OP4の比較出力のいずれかがハイレベルのとき「あと、……枚のプリントが可能です。」、オペアンプOP1～OP4の比較出力のすべてがローレベルのとき「プロセスカートリッジの交換をして下さい。」等のメッセ 20ージが表示される。

【0045】尚、トナーセンサの種類、配設位置、現像装置6を構成するトナー槽2の下面のトナー残量検知領域の板厚等の条件の相違により図8に示した  $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$  の各基準判定値の設定値を設定変更し、あるいは基準判定値の数を変更することは可能である。

【0046】次に本発明の第2の実施の形態に係るトナー残量検知装置の構成を図8に示す。本実施の形態が第1の実施の形態と構成上、異なるのは平均化回路21の代わりに積分回路50を設け、かつ比較回路26の基準 30判定値  $V1 \sim V4$  を設定する基準電源31～34の代わりに基準判定値  $S1 \sim S4$  を設定する基準電源51～54を設けた点であり、他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0047】積分回路32はトナーセンサ7の検知出力を取り込み、一定周期毎にトナーセンサ7の検知出力  $V_t$  の積分値  $S(n)$  を算出する。ここで一定周期は第1の実施の形態と同様アジテータの回転数の  $N$  倍、設定したプリント枚数、あるいは任意の時間等、トナーの消費量を定期的にチェックするための指標となり得るもので 40あれば、どれを選択してもよい。本実施の形態ではプリント10枚を印字出力毎の周期を一定周期と定義する。一定周期を規定するパルス信号は、プリント10枚を印字出力毎に端子12からアンプ24を介してアナログスイッチ22に、あるいはアンプ24及び遅延回路25を介して積分回路50に入力され、積分回路50により演算された一定周期毎のトナーセンサ7の検知出力  $V_t$  の積分値  $S(n)$  がサンプルホールド回路23により保持される。

【0048】また比較回路26の基準電源51～54に 50

はトナーセンサ7の検知出力に基づいてトナー残量を段階的に検知するための大きさの異なる複数の基準判定値  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $S4$  の設定値が設定される。基準判定値  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $S4$  は  $S1 > S2 > S3 > S4$  の関係にある。

【0049】比較回路26の各基準電源51～54により設定される各基準判定値とトナー残量及び残り印字可能プリント枚数との関係を図11に示す。更にプリント枚数  $N$  に対するトナーセンサ7の検知出力  $V_t$  及び基準判定値との関係を図9に示す。

【0050】トナーカートリッジが新品状態、すなわちトナー槽2にトナーが十分、充填されている状態からトナー残量が120g程度までの範囲において、一定周期  $P$  毎に、例えば、プリント10枚印字出力毎に求められるトナーセンサ7の検知出力  $V_t$  の積分値  $S(n)$  は常に  $S(n) \geq S1$  となる。以下、以下、トナー残量が約120gから約80gの範囲では積分値  $S(n)$  は  $S2 \leq S(n) < S1$  となり、トナー残量が約80gから約50gの範囲では  $S3 \leq S(n) < S2$ 、トナー残量が約50g以下の範囲では  $S4 \leq S(n) < S3$  となる。

【0051】また残り印字可能プリント枚数は、 $S2 \leq S(n) < S1$  では約2000枚、 $S3 \leq S(n) < S2$  では約1000枚、 $S4 \leq S(n) < S3$  では約400枚である。

【0052】上記構成において、トナーセンサ7の検知出力  $V_t$  は、積分回路32に取り込まれ、プリント10枚印字出力毎の積分値  $S(n)$  が算出され、この積分値  $S(n)$  はサンプルホールド回路23に保持される。サンプルホールド回路23に保持されている積分値  $S$

( $n$ ) との基準電源51～54に設定されている基準判定値  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $S4$  が順次、オペアンプOP1～OP4により大小比較される。オペアンプOP1～OP4の比較出力がスイッチングトランジスタ  $Q1 \sim Q4$  を介して表示部40の発光ダイオード41～45のカソードに印加され、図6に示した第1の実施の形態と同様に複数の表示領域  $d1 \sim d4$  からなる表示パネル30の各表示領域が比較回路26の比較出力に応じて点灯することによりトナー残量の段階的表示が行われる。すなわち、トナーカートリッジが新品状態からトナー槽2内のトナー残量が120g程度までの範囲では積分値  $S$

( $n$ ) は、 $S(n) \geq S1$  となり、オペアンプOP1～OP4の出力はすべてハイレベルとなり、トナー残量表示部40Aの表示パネル30の表示領域  $d1 \sim d4$  がすべて緑色に点灯する(図6(1))。

【0053】更にプリント枚数累積に伴うトナー量の消費により、 $S2 \leq S(n) < S1$  となる段階から表示装置37には段階的なトナー残量表示が開始される。すなわち、判定回路36による積分値  $S(n)$  の判定は、 $S2$ 、 $S3$ 、 $S4$  と移行し、図6(2)～図6(4)に示すように段階的なトナー残量検知(トナーニアエンド検



(7)

特開平10-221944

11

知)が行われる。また本実施の形態においても第1の実施の形態と同様にトナー残量に応じたメッセージの表示が行われる。

【0054】尚、トナーセンサの種類、配設位置、現像装置6を構成するトナー槽2の下面のトナー残量検知領域の板厚等の条件の相違により図11に示したS1、S2、S3、S4の各基準判定値を設定変更し、あるいは基準設定値の数を変更することは可能である。

【0055】次に本発明の第3の実施の形態を図12を参照して説明する。本実施の形態は第1の実施の形態の回路部20をマイクロコンピュータの演算処理により実現したものであり、図12はその処理内容を示すフローチャートである。同図において、まずステップ61で一定周期分のトナーセンサ7の検知出力データVt0が所定のサンプリング周期で取り込まれ、次いでステップ62で検知出力データVt0の平均値演算が行われ、平均値Vt0が算出される。更にステップ63、65、67で平均値Vt0と基準判定値V1～V3との大小比較が行われる。

【0056】ステップ63で平均値Vt0が $Vt0 \geq V1$ であると判定された場合にはステップ64で発光ダイオード41～44を点灯するための駆動信号が発光ダイオード41～44のカソードに供給され、発光ダイオード41～44が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1～d4が全て緑色に点灯する。

【0057】またステップ65で平均値Vt0が $V2 \leq Vt0 < V1$ であると判定された場合にはステップ66で発光ダイオード42～44を点灯するための駆動信号が発光ダイオード42～44のカソードに供給され、この結果、発光ダイオード41が消灯し、発光ダイオード42～44が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1が消灯し、表示領域d2～d4のみが緑色に点灯する。

【0058】更にステップ67で平均値Vt0が $V3 \leq Vt0 < V2$ であると判定された場合にはステップ68で発光ダイオード43、44を点灯するための駆動信号が発光ダイオード43、44のカソードに供給され、この結果、発光ダイオード41、42が消灯し、発光ダイオード43、44が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1、d2が消灯し、表示領域d3、d4のみが、緑色に点灯する。またステップ67でNoと判定された場合、すなわち $V4 \leq Vt0 < V3$ であると判定された場合にはステップ68で発光ダイオード45を点灯するための駆動信号が発光ダイオード45のカソードに供給され、この結果、発光ダイオード41～44が消灯し、発光ダイオード45が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1～d3が消灯し、表示領域d4のみが赤色に点灯する。

【0059】最後にステップ70では、第1の実施の形態と同様にステップ64、66、68、69においてト

12

ナー残量表示部40Aに表示されたトナー残量に応じたメッセージ、例えば、「あと、……枚のプリントが可能です。」等のメッセージがメッセージ表示部40Bに表示され、この処理の実行を終了する。

【0060】更に本発明の第4の実施の形態を図13を参照して説明する。本実施の形態は第2の実施の形態の回路部20のうち表示部40を除く部分をマイクロコンピュータの演算処理により実現したものであり、図13はその処理内容を示すフローチャートである。同図において、まずステップ71で一定周期分のトナーセンサ7の検知出力データVt0が取り込まれ、次いでステップ72で検知出力データVt0の積分値演算が行われ、積分値S(n)が算出される。更にステップ73、75、77で積分値S(n)と基準判定値S1～S3との大小比較が行われる。

【0061】ステップ73で積分値S(n)が $S(n) \geq S1$ であると判定された場合にはステップ74で発光ダイオード41～44を点灯するための駆動信号が発光ダイオード41～44のカソードに供給され、発光ダイオード41～44が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1～d4が全て緑色に点灯する。

【0062】またステップ75で積分値S(n)が $S2 \leq S(n) < S1$ であると判定された場合にはステップ76で発光ダイオード42～44を点灯するための駆動信号が発光ダイオード42～44のカソードに供給され、この結果、発光ダイオード41が消灯し、発光ダイオード42～44が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1が消灯し、表示領域d2～d4のみが緑色に点灯する。

【0063】更にステップ77で積分値S(n)が $S3 \leq S(n) < S2$ であると判定された場合にはステップ78で発光ダイオード43、44を点灯するための駆動信号が発光ダイオード43、44のカソードに供給され、この結果、発光ダイオード41、42が消灯し、発光ダイオード43、44が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1、d2が消灯し、表示領域d3、d4のみが緑色に点灯する。またステップ77でNoと判定された場合、すなわち $S4 \leq S(n) < S3$ であると判定された場合にはステップ79で発光ダイオード45を点灯するための駆動信号が発光ダイオード45のカソードに供給され、この結果、発光ダイオード41～44が消灯し、発光ダイオード45が点灯するため表示部40における表示パネル30の表示領域d1～d3が消灯し、表示領域d4のみが赤色に点灯する。

【0064】最後にステップ80では、ステップ74、76、78、79においてトナー残量表示部40Aに表示されたトナー残量に応じたメッセージ、例えば、「あと、……枚のプリントが可能です。」等のメッセージが

( 8 )

特開平 10-221944

13

メッセージ表示部 40B に表示され、この処理の実行を終了する。

【0065】また第1乃至第4の実施の形態においてトナー残量の段階的表示は、トナー残量を示す指標である残り印字可能プリント枚数、トナー残量、トナー残量比率等を数値で表示してもよい。

【0066】第1乃至第4の実施の形態によれば、トナー残量の段階的検知が可能となる。したがって従来、行われていたトナーエンブティ検知では高密度の画像情報を多数、プリントする場合においてはトナーエンブティ検知後に新しいプロセスカートリッジの準備が間に合わず、トナー切れになるような場合があったが、このような不具合は解消される。

【0067】

【発明の効果】以上に説明したように請求項1乃至12に記載した発明によれば、トナーの有無のみだけでなく、トナー残量を段階的に的確に把握することが可能となる。

【0068】請求項2、5、6に記載した発明によれば、トナーセンサの検知出力を平均または積分しているため、トナーセンサの検知出力が周期的に変化する場合でもトナー残量を段階的に的確に把握することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される電子写真装置の現像装置の構成を示す断面図。

【図2】図1における表示装置の構成を示すブロック図。

【図3】トナー残量検知時の透磁率センサのアナログ出力の変化状態とトナーエンブティ判定出力との関係を示す説明図。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係るトナー残量検知装置の構成を示すブロック図。

【図5】プリント枚数に対するトナーセンサの検知出力及び基準判定値との関係の一例を示す説明図。

【図6】図2に示した表示装置による段階的なトナー残量表示の一例を示す説明図。

【図7】図2に示した表示装置のトナー残量表示部の構成を示す側面図。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係るトナー残量検知装置の構成を示すブロック図。

【図9】プリント枚数に対するトナーセンサの検知出力及び基準判定値との関係の他の例を示す説明図。

【図10】図4に示すトナー残量検知装置においてトナー残量の判定に使用される各基準判定値とトナー残量及び残り印字可能プリント枚数との関係を示す図。

14

【図11】図8に示すトナー残量検知装置においてトナー残量の判定に使用される各基準判定値とトナー残量及び残り印字可能プリント枚数との関係を示す図。

【図12】本発明の第3の実施の形態を示すフローチャート。

【図13】本発明の第4の実施の形態を示すフローチャート。

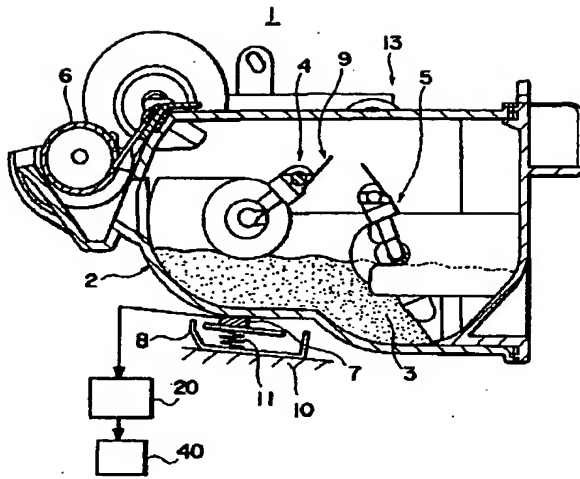
【符号の説明】

- |     |            |
|-----|------------|
| 1   | 現像装置       |
| 2   | トナー槽       |
| 3   | トナー        |
| 4   | アジテータ      |
| 5   | アジテータ      |
| 6   | 現像ロール      |
| 7   | トナーセンサ     |
| 8   | センサホルダー    |
| 9   | 攪拌/清掃部材    |
| 10  | 電子写真装置本体   |
| 11  | 弾性部材       |
| 12  | 入力端子       |
| 13  | プロセスカートリッジ |
| 20  | 残量検知回路部    |
| 21  | 平均化回路      |
| 22  | アナログスイッチ   |
| 23  | サンプルホールド回路 |
| 24  | アンプ        |
| 25  | 遅延回路       |
| 26  | 比較回路       |
| 27  | NORゲート     |
| 28  | アナログスイッチ   |
| 29  | 電源ライン      |
| 30  | 表示パネル      |
| 31  | 基準電源       |
| 32  | 基準電源       |
| 33  | 基準電源       |
| 34  | 基準電源       |
| 40  | 表示装置       |
| 40A | トナー残量表示部   |
| 40B | メッセージ表示部   |
| 40C | 表示制御部      |
| 41  | 発光ダイオード    |
| 42  | 発光ダイオード    |
| 43  | 発光ダイオード    |
| 44  | 発光ダイオード    |
| 45  | 発光ダイオード    |
| 50  | 積分回路       |

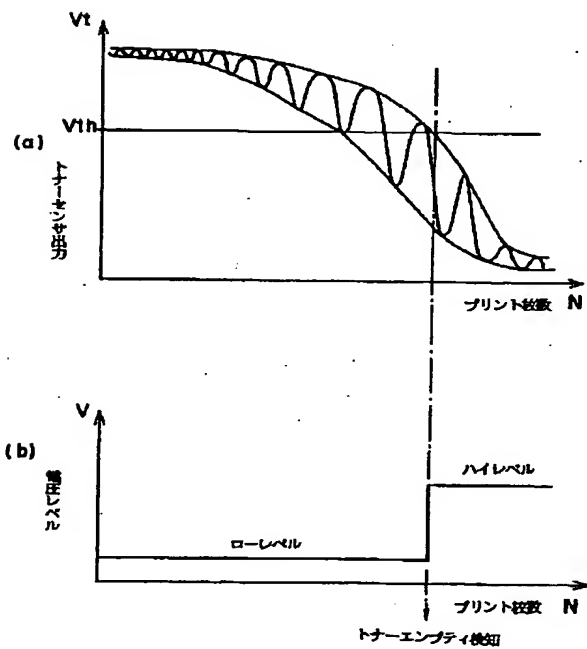
( 9 )

特開平 10-221944

【図 1】



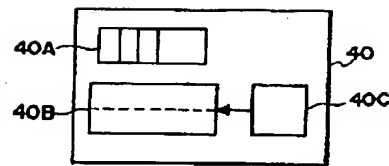
【図 3】



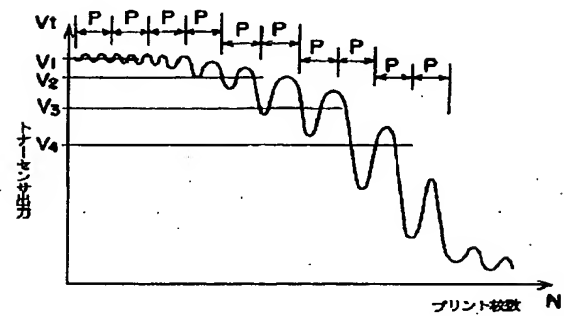
【図 10】

| 基準値 |        | 現量減量内<br>トナー残量 | 残り印字<br>可能枚数 |
|-----|--------|----------------|--------------|
| Vn  | 設定値    |                |              |
| V1  | 3.0(V) | 満タン〜120(g)     | —            |
| V2  | 2.7(V) | ±120(g)        | 約2000枚       |
| V3  | 2.4(V) | ±80(g)         | 約1000枚       |
| V4  | 1.8(V) | ±50(g)         | 約400枚        |

【図 2】

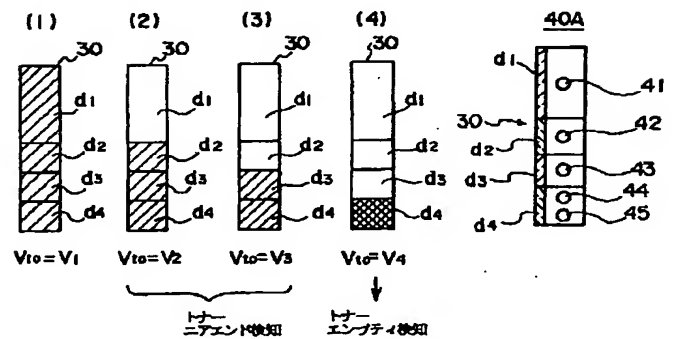


【図 5】

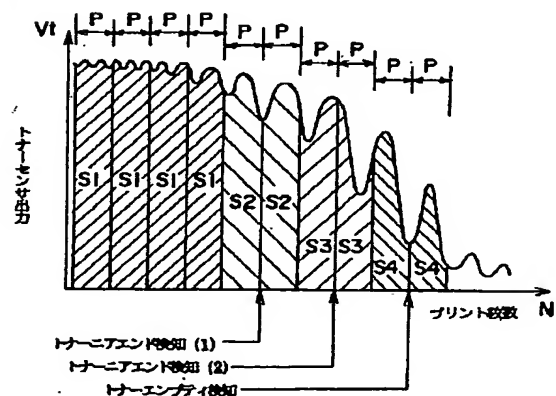


【図 6】

【図 7】



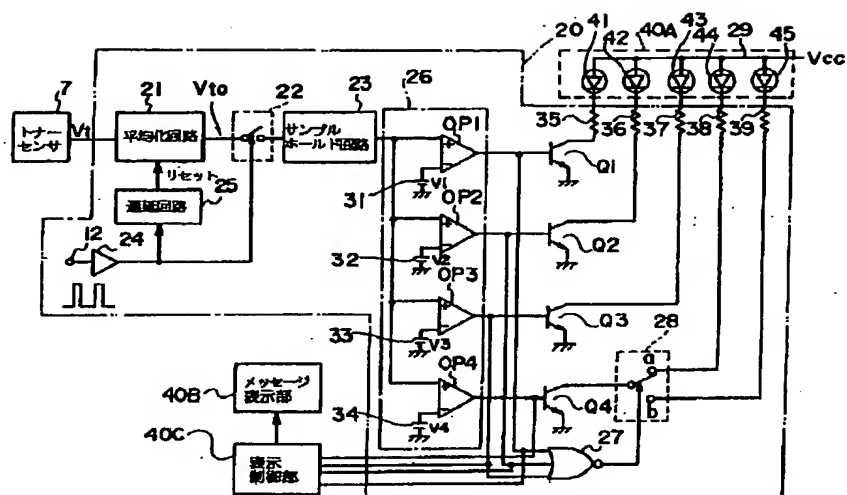
【図 9】



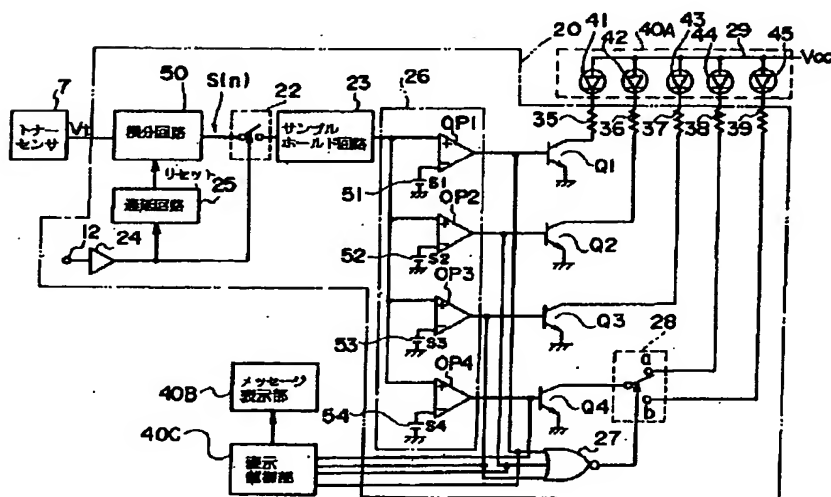
( 10 )

特開平10-221944

【図4】



【図8】



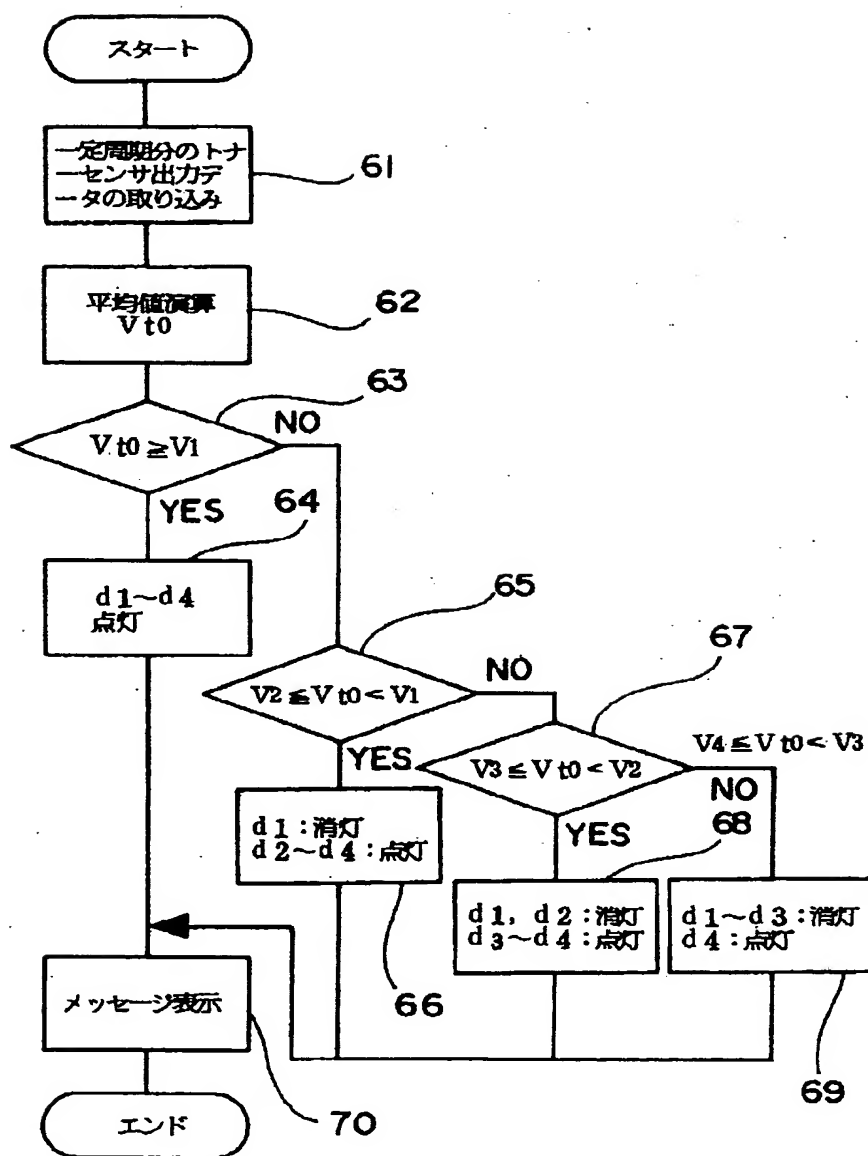
【図11】

| 基準特定値 | 現象範囲内<br>トナー質量 | 残り印字<br>可能枚数 |
|-------|----------------|--------------|
| S1    | 異タン〜120(g)     | ——           |
| S2    | ±120(g)        | 約2000枚       |
| S3    | ±80(g)         | 約1000枚       |
| S4    | ±50(g)         | 約400枚        |

( 11 )

特開平 10 - 2 2 1 9 4 4

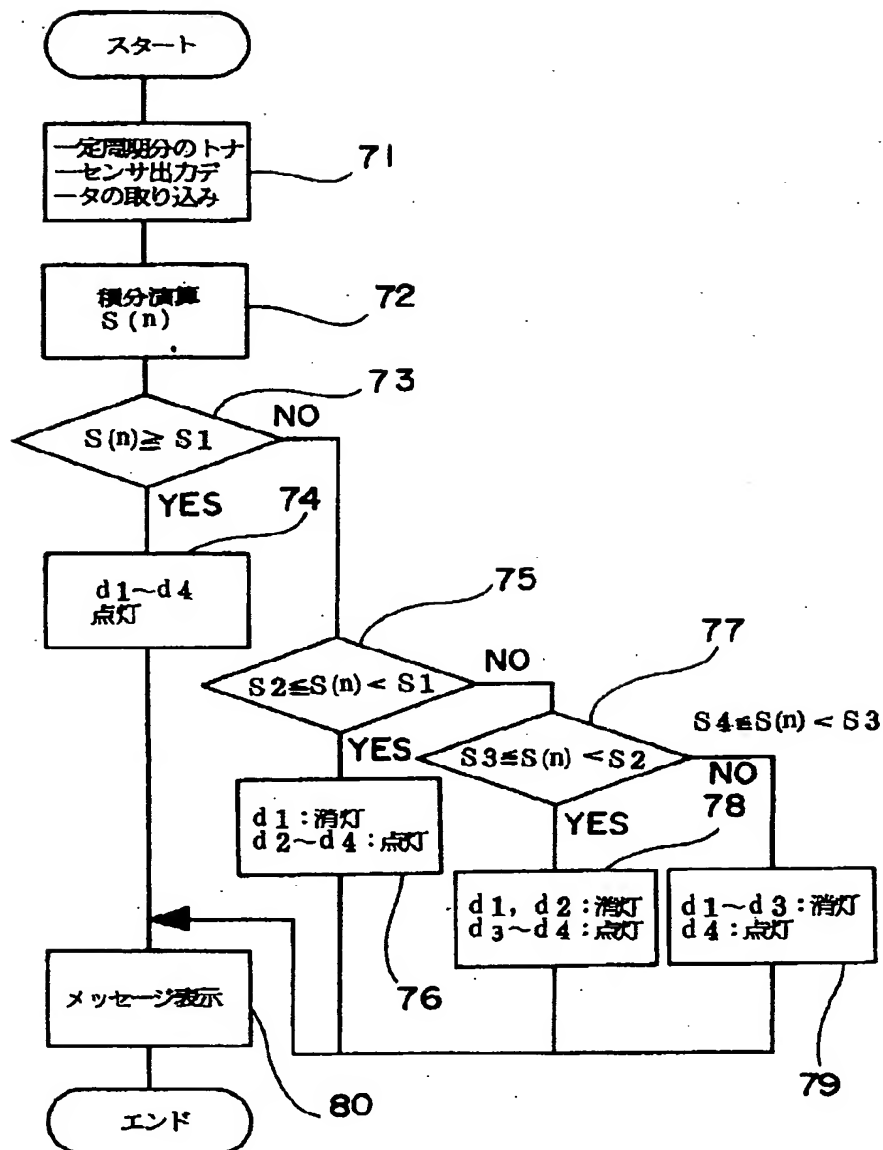
【図 12】



( 12 )

特開平 10 - 2 2 1 9 4 4

【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 岡部 晃児  
 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ  
 ロックス株式会社岩槻事業所内

(72)発明者 須田 正毅  
 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ  
 ロックス株式会社岩槻事業所内